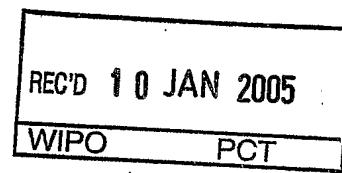


## BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

EP04/14850



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

<b>Aktenzeichen:</b>	103 61 686.1	<b>PRIORITY DOCUMENT</b>
<b>Anmeldetag:</b>	30. Dezember 2003	SUBMITTED OR TRANSMITTED IN COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)
<b>Anmelder/Inhaber:</b>	Airbus Deutschland GmbH, 21129 Hamburg/DE	
<b>Bezeichnung:</b>	Kühlsystem zum Kühlen von wärmeerzeugenden Einrichtungen in einem Flugzeug	
<b>IPC:</b>	B 64 D 11/00	

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 14. Dezember 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
 Im Auftrag



Faust

Kühlsystem zum Kühlen von wärmeerzeugenden Einrichtungen in einem Flugzeug

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kühlsystem zum Kühlen von wärmeerzeugenden Einrichtungen in einem Flugzeug.

Im Innenraum von Flugzeugen ist eine Vielzahl verschiedener technischer Einrichtungen vorgesehen, die Wärme erzeugen und die zur Gewährleistung einer sicheren Funktionsweise gekühlt werden müssen. Deshalb werden in Flugzeugen verschiedene Kühlsysteme bereitgestellt.

Aus der DE 3812739 C1 ist es beispielsweise bekannt, eine Kühlkammer innerhalb einer Bordküche eines Flugzeuges nahe der Außenhaut des Flugzeugs anzuordnen und zwischen der Kühlkammer und der Außenhaut des Flugzeugs eine Kaltluftkammer vorzusehen. In der Kaltluftkammer wird Luft als Kälteträgermedium durch Wärmeaustausch mit der Flugzeugaußenhaut abgekühlt und nach Abkühlung der Kühlkammer zum Kühlen eines Servicewagens zugeführt, der beispielsweise mit zu kühlenden Getränken oder Speisen gefüllt ist. Dieser Stand der Technik hat jedoch den Nachteil, dass jeder Kühlkammer separat eine Kaltluftkammer zuzuordnen ist. Dadurch wird die Raumaufteilung innerhalb des Flugzeugs verhältnismäßig unflexibel. Darüber hinaus kann nur dann eine zuverlässige Külfunktion bereitgestellt werden, wenn sich das Flugzeug in großen Flughöhen befindet, in welchen die Flugzeugumgebung sehr kalt ist. Befindet sich das Flugzeug nach einer Landung am Boden, so kann die Külfunktionen nur durch einen zusätzlichen Kältespeicher gewährleistet werden, dessen Kältekapazität begrenzt ist.

Es ist demgegenüber eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Kühlsystem der eingangs bezeichneten Art bereitzustellen, welches bei einfacherem Aufbau ein hohes Maß an Flexibilität bezüglich der Installation sowie eine gute Anpassung an einen gegenwärtigen Kältebedarf aufweist.

Diese Aufgabe wird durch ein Kühlsystem zum Kühlen von wärmeerzeugenden Einrichtungen in einem Flugzeug gelöst, das mit einer Kälteerzeugungseinrichtung, wenigstens einem Kälteverbraucher und einem die Kälteerzeugungseinrichtung mit dem Kälteverbraucher verbindenden Kältetransportsystem ausgebildet ist, wobei die Kälteerzeugungseinrichtung wenigstens eine Kältemaschine umfasst, die den maximalen Kältebedarf des wenigstens einen Kälteverbrauchers abdeckt, und wobei der

wenigstens eine Kälteverbraucher über ein in dem Kältetransportsystem zirkulierendes Kälteträgermedium mit in der Kälteerzeugungseinrichtung erzeugter Kälte versorgt wird.

Erfindungsgemäß kann also die Kälteleistung des Kühlsystems in Abhängigkeit von den gegenwärtigen Anforderungen durch gezieltes Ansteuern der Kälteerzeugungseinrichtung eingestellt werden. Dadurch kann der Wirkungsgrad des Kühlsystems erhöht werden, da insbesondere dann, wenn lediglich eine geringe Kälteleistung erforderlich ist, das Kühlsystem auch mit geringer Leistung betrieben werden kann, wohingegen dann, wenn eine hohe Kälteleistung benötigt wird, das Kühlsystem mit entsprechend hoher Leistung betrieben werden kann. Daraus resultiert letztendlich ein optimierter Verbrauch elektrischer Energie für den Betrieb der Kälteerzeugungseinrichtung sowie ein reduzierter Kraftstoffverbrauch des Flugzeugs und eine erhöhte Lebensdauer der Kälteerzeugungseinrichtung.

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass die Kälteerzeugungseinrichtung wenigstens zwei Kältemaschinen aufweist, die unabhängig voneinander arbeiten und parallel mit dem Kältetransportsystem gekoppelt sind. Dadurch wird zum einen die maximale Kälteleistung der Kälteerzeugungseinrichtung erhöht und zum anderen eine größere Zuverlässigkeit des Kühlsystems erreicht. Das Kühlsystem ist nämlich selbst bei Ausfall einer der Kältemaschinen immer noch dazu Lage, durch die wenigstens eine weitere Kältemaschine eine Mindestkälteleistung bereitzustellen. Vorzugsweise ist gemäß einer Erfindungsvariante die Anzahl der Kältemaschinen der Kälteerzeugungseinrichtung derart gewählt, dass der Kältebedarf des Flugzeugs während eines Bodenbetriebs gedeckt ist, in welchem eine erheblich höhere Außentemperaturen um das Flugzeug herum herrscht als beim Flugbetrieb in großen Höhen.

Um den Wirkungsgrad der Kälteerzeugungseinrichtung und damit des erfindungsgemäßen Kühlsystems weiter zu erhöhen, sieht eine Weiterbildung der Erfindung vor, dass die wenigstens eine Kältemaschine Luft innerhalb des Druckrumpfes des Flugzeugs als Wärmesenke zur Wärmeabgabe nutzt. Dadurch ist gewährleistet, dass das Kühlsystem die freiwerdende Wärme abgeben kann, ohne die Flugzeugkabine unerwünscht zu erwärmen.

Bei einer Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, dass die wenigstens eine Kältemaschine Kälte durch einen Kaltdampfprozess erzeugt. Ein Kaltdampf-

prozess bietet die Möglichkeit, Kälte bei mäßig tiefen Temperaturen unter verhältnismäßig geringem technischem Aufwand zu erzeugen.

Um einen zuverlässigen Transport von Kälteträgermedium zwischen dem wenigstens einen Kälteverbraucher und der Kälteerzeugungseinrichtung über das Kältetransportsystem gewährleisten zu können, sieht eine Weiterbildung der Erfindung vor, dass das Kältetransportsystem wenigstens eine Kälteträgerpumpe zum Umwälzen des Kälteträgermediums aufweist.

Ferner kann erfindungsgemäß vorgesehen sein, dass das Kältetransportsystem wenigstens einen Speicher zum Zwischenspeichern von Kälteträgermedium aufweist. Mittels des Speichers können thermisch bedingte Volumenänderungen des Kälteträgermediums und Leckagen im Kältetransportsystem bis zu einem gewissen Grad ausgeglichen werden.

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass der wenigstens eine Kälteverbraucher ein Sekundär-Kältetransportsystem aufweist, in welchem mittels eines Sekundär-Kälteträgers, vorzugsweise Luft, Kälte von dem Kälteträgermedium übertragen wird. Dieses Lösungsprinzip findet beispielsweise in einer Bordküche des Flugzeugs Anwendung. Dabei wird ein Küchenluftkühler dazu genutzt, die Kälte von dem Kälteträgermedium auf die als Sekundär-Kälteträger verwendete Luft zu übertragen und mit dieser gekühlten Luft beispielsweise Speisen und Getränke zu kühlen.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass eine zentrale Steuereinheit vorgesehen ist, die in Abhängigkeit von wenigstens einem den gegenwärtigen Kältebedarf angebenden Parameter die Kälteleistung steuert. In diesem Zusammenhang kann erfindungsgemäß weiter vorgesehen sein, dass die den gegenwärtigen Kältebedarf angebenden Parametern die Temperatur des Kälteträgermediums an wenigstens einer Stelle im Kältetransportsystem, vorzugsweise zumindest die Austrittstemperatur des Kälteträgermediums aus der Kälteträgerpumpe, oder/und Informationen über den Kältebedarf des wenigstens einen Kälteverbrauchers oder/und den Druck des Kälteträgermediums in dem Kältetransportsystem wiedergeben.

Wenn im Zusammenhang mit dieser Erfindungsbeschreibung von einer „Steuerung“ die Rede ist, so soll dies einerseits den Fall umfassen, dass gemäß vorgegebener Kennlinien ohne Rückkopplung einzelne Komponenten des Kühlsystems gesteuert werden. Andererseits soll dieser Ausdruck aber auch den Fall umfassen, dass Komponenten rückgekoppelt angesteuert werden, d. h. im Sinne einer Regelung.

Wie vorstehend bereits angedeutet, ist es erfindungsgemäß möglich, die Kälteleistung in Abhängigkeit von den gegenwärtigen Anforderungen einzustellen. So ist beispielsweise bei einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, dass die Kälteleistung zur Anpassung an den gegenwärtigen Kältebedarf im Flugzeug durch Ein- und Ausschalten einzelner Kältemaschinen der Kälteerzeugungseinrichtung steuerbar ist. Mit anderen Worten wird bei geringer erforderlicher Kälteleistung beispielsweise nur eine Kältemaschine betrieben und bei temporär erforderlicher Erhöhung der Kälteleistung wenigstens eine weitere Kältemaschine zusätzlich aktiviert. Um alle in dem Kühlsystem eingesetzten Kältemaschinen in etwa gleichmäßig zu beladen, sieht eine Weiterbildung der Erfindung vor, dass die zentrale Steuereinheit die Kältemaschinen derart ansteuert, dass sie im zeitlichen Mittel im Wesentlichen die gleiche Betriebsdauer aufweisen.

Bei einer Erfindungsvariante kann vorgesehen sein, dass das Kälteträgermedium sowohl eine ausgeschaltete Kältemaschine als auch eine eingeschaltete Kältemaschine durchströmt. Dadurch kann die Mischtemperatur des Kälteträgermediums in den Vorlaufleitungen angehoben werden.

Es ist aber gleichermaßen möglich, dass jeder Kältemaschine ein Sperrventil und eine die Kältemaschine umgehende Bypassleitung zugeordnet sind. Dadurch kann verhindert werden, dass Kälteträgermedium durch eine ausgestaltete Kältemaschine hindurchströmen und dabei bereits Kälte abgibt.

Alternativ zu dem vorstehend geschilderten Fall eines bedarfsweisen Zuschaltens von Kältemaschinen sieht eine Weiterbildung der Erfindung vor, dass mittels der Steuereinrichtung die Kälteleistung der wenigstens einen Kältemaschine, vorzugsweise kontinuierlich, steuerbar ist. In diesem Zusammenhang kann beispielsweise vorgesehen sein, dass die Steuereinheit die Austrittstemperatur des die Kältemaschine verlassenden Kälteträgermediums erfasst und nach Maßgabe der erfassten Austrittstemperatur die Kältemaschine ansteuert.

Bei einer alternativen erfindungsgemäßen Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Kälteleistung der wenigstens einen Kältemaschine mittels eines Bypass-Ventils und/oder durch Variieren der Drehzahl eines in der Kältemaschine verwendeten Kompressors veränderbar ist.

Zusätzlich oder Alternativ zu den vorstehend geschilderten Möglichkeiten zur Steuerung bzw. Regelung der Kälteleistung ist es erfindungsgemäß auch möglich, dass die Steuereinheit zur Steuerung der Kälteleistung des Kühlsystems die Fördermenge des Kälteträgermediums in dem Kältetransportsystem verändert. Je nach erforderlicher Kälteleistung wird demnach mehr oder weniger Kälteträgermedium von der Kälteerzeugungseinrichtung über das Kältetransportsystem zu dem wenigstens einen Kälteverbraucher gefördert. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass die Steuereinheit zur Steuerung der Kälteleistung die Drehzahl der wenigstens einen Kälteträgerpumpe verändert.

Im Folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung anhand der beiliegenden Figur erörtert, in der ein erfindungsgemäßes Kühlsystems schematisch dargestellt ist.

In der beiliegenden Figur ist ein erfindungsgemäßes Kühlsystem allgemein mit 10 bezeichnet. Dieses umfasst eine Kälteerzeugungseinrichtung 12, ein Kältetransportsystem 14 sowie einen Bereich 16, in dem Kälte verbraucht wird.

Die Kälteerzeugungseinrichtung 12 weist zwei Kältemaschinen 18 und 20 auf, in denen über einen in der Thermodynamik allgemein bekannten Kaltdampfprozess ein Kälteträgermedium abgekühlt und über zwei parallele Leitungen 22 und 24 in das Kältetransportsystem 14 eingeleitet wird. In dem Kältetransportsystem 14 vereinigen sich die beiden parallelen Leitungen 22 und 24 an einem Punkt 26. Über eine mit einem gesondert ansteuerbaren Absperrventil 29 versehene Förderleitung 28 wird Kälteträgermedium zu einer Pumpeneinheit 30 gefördert. Die Pumpeneinheit 30 weist zwei Pumpen 32 und 34 auf, die parallel zueinander geschaltet sind, und denen gesondert ansteuerbare Absperrventile 36 und 38 zugeordnet sind. Der Parallelschaltung der Pumpen 32 und 34 in der Pumpeneinheit 30 ist ein Kälteträgermedium-Zwischenspeicher 40 vorgeschaltet. Dieser dient für den Fall von thermischen Ausdehnungseffekten und Leckageeffekten zum Volumenausgleich.

Durch die Umwälzwirkung der Pumpeneinheit 30 wird über eine Zuführleitung 42 abgekühltes Kälteträgermedium zu verschiedenen Kälteverbrauchern 44, 46 und 48 gefördert. Die Kälteverbraucher 44, 46 und 48 sind beispielsweise zu kühlende Funktionseinheiten in einer Bordküche eines Flugzeugs, wie beispielsweise eine Kühlkammer, die mit Speisen und Getränke gefüllt ist, oder Rechnereinheiten, die im Betrieb gekühlt werden müssen, oder ein Videosystem des Flugzeugs.

Von der Zuführleitung 42 wird das gekühlte Kälteträgermedium jeweils über Einzelleitungen den Kälteverbrauchern 44, 46, 48 zugeführt. Das Kälteträgermedium wird in jedem der Kälteverbraucher 44, 46, 48 erwärmt, d. h. es nimmt von diesen Wärme auf. Anders ausgedrückt, gibt das Kälteträgermedium seine „Kälte“ an die Kälteverbraucher 44, 46, 48 ab. Entsprechend erwärmtes Kälteträgermedium wird dann über eine Rückführleitung 50 mittels der Pumpeneinheit 30 durch das Kältetransportsystem 14 zurück zu den Kältemaschinen 18 und 20 der Kälteerzeugungseinrichtung 12 geführt. Dort wird das zwischenzeitlich erwärmte Kälteträgermedium wieder abgekühlt und kann über die Leitungen zwar 20 und 24 wieder in das Kältetransportsystem 14 zurückgeleitet werden.

Je nach Größe des Flugzeugs und je nach Kältebedarf innerhalb des Flugzeugs kann das Kühlungssystem unterschiedlich ausgelegt und angesteuert werden. So ist es beispielsweise möglich, bei verhältnismäßig großem zu erwartendem Kältebedarf mehr Kältemaschinen vorzusehen, die dann bedarfsweise, d. h. in Betriebssituationen hohen Kältebedarfs zugeschaltet werden können und in Betriebssituationen geringen Kältebedarfs in einen Leerlaufzustand geschaltet oder vollständig ausgeschaltet werden können.

Gleichermaßen ist es möglich, bei hohem Kältebedarf das Absperrventil 29 in eine Sperrstellung zu schalten, so dass das gesamte abgekühlte Kälteträgermedium über die Zuführleitung 42 den Kälteverbrauchern 44, 46, 48 zugeführt wird. In einem Betriebszustand geringen Kältebedarfs hingegen wird das Absperrventil 29 geöffnet, so dass bereits ein Teil des abgekühlten Kälteträgermediums über die Pumpeneinheit 30 zu den Kältemaschinen 18 und 20 zurück gefördert wird.

Eine weitere Möglichkeit zur Steuerung der Kälteleistung des Kühlungssystems 10 besteht darin, die Umwälzpumpen 32 und 34 bedarfsgerecht anzusteuern. So sieht eine Erfindungsvariante vor, dass die Drehzahl der Pumpen 32 und 34 kontinuierlich verändert werden kann und so auch innerhalb bestimmter Grenzen die Förderleistung der Pumpen 32 und 34 verändert werden kann.

Mit dem Kühlungssystem 10 ist es ferner möglich, in Abhängigkeit des gegenwärtigen Kälteleistungsbedarfs die den Pumpen 32 und 34 zugeordneten Absperrventile 36 und 38 gezielt zu öffnen oder zu schließen. Dies bedeutet, dass die Ventilstellung der Absperrventile 36 und 38 kontinuierlich zwischen einer vollständig geöffneten Stellung und einer vollständig geschlossenen Stellung verändert werden können. Gle-

ches gilt für das Absperrventil 29. Auch dadurch lässt sich das Fördervolumen des Kältetransportsystems gezielt einstellen.

Die Ansteuerung der Pumpen 32 und 34 sowie der Absperrventile 29, 36, 38 kann beispielsweise in Abhängigkeit von Druck-Messwerten erfolgen, die an verschiedenen Stellen innerhalb des Kältetransportsystem 14 gemessen werden, beispielsweise von einem Sensor 52 in der Leitung 42. Ferner kann jeder der Verbraucher 44, 46, 48 über einen Temperatursensor verfügen, wobei die verschiedenen ansteuerbaren Komponenten des Systems, wie die Kältemaschinen 18, 20, die Pumpen 32 und 34 sowie die einzelnen Absperrventile 29, 36 und 38 in Abhängigkeit von den in den Verbrauchern 44, 46 und 48 gemessenen Temperaturen gesteuert werden können. Für den Fachmann ist es selbstverständlich, dass auch an einer Vielzahl weiterer Stellen innerhalb des Kühlsystems 10 Parameter des Kälteträgermediums gemessen werden können, wie Temperatur, Druck, Strömung Geschwindigkeit etc., und anhand der Messwerte die vorstehend angesprochenen ansteuerbaren Komponenten des Kühlsystems 10 gesteuert werden können.

Die Erfindung zeigt ein Kühlsystem 10, mit welchem zentral eine Vielzahl verschiedener Kälteverbraucher 44, 46, 48 mit hinreichend stark abgekühltem Kälteträgermedium zum Zwecke eines sicheren und zuverlässigem Betriebs gekühlt werden können, wobei sich die Kälteleistung des Kühlsystems 10 an den gegenwärtigen Kältebedarf anpassen lässt. Dadurch lässt sich der Wirkungsgrad im Teillast-Betrieb, d. h. bei verhältnismäßig geringem aktuellem Kältebedarf, erhöhen. Letztendlich führt dies zu einem geringeren Verbrauch elektrischer Energie innerhalb des Flugzeugs, was auch einen reduzierten Kraftstoffverbrauch des Flugzeugs nach sich zieht. Darüber hinaus kann mit dem erfindungsgemäßen Kühlsystems 10 erreicht werden, dass die eingesetzten Kältemaschinen 18, 20 nicht nur unter Dauerbetrieb stehen, sondern wahlweise bei Bedarf ausgeschaltet werden können. Dadurch lässt sich deren Lebensdauer beträchtlich verlängern.

## Patentansprüche

1. Kühlsystem (10) zum Kühlen von wärmeerzeugenden Einrichtungen (44, 46, 48) in einem Flugzeug, mit
  - einer Kälteerzeugungseinrichtung (12),
  - wenigstens einem Kälteverbraucher (44, 46, 48) und
  - einem die Kälteerzeugungseinrichtung (12) und den Kälteverbraucher (44, 46, 48) verbindenden Kältetransportsystem (14),wobei die Kälteerzeugungseinrichtung (12) wenigstens eine Kältemaschine (18, 20) umfasst, die den maximalen Kältebedarf des wenigstens einen Kälteverbrauchers (44, 46, 48) abdeckt, und wobei der wenigstens eine Kälteverbraucher (44, 46, 48) über ein in dem Kältetransportsystem (14) zirkulierendes Kälteträgermedium mit in der Kälteerzeugungseinrichtung (12) erzeugter Kälte versorgt wird.
2. Kühlsystem (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kälteerzeugungseinrichtung (12) wenigstens zwei Kältemaschinen (18, 20) aufweist, die unabhängig voneinander arbeiten und parallel mit dem Kältetransportsystem (14) gekoppelt sind.
3. Kühlsystem (10) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl der Kältemaschinen (18, 20) der Kälteerzeugungseinrichtung (12) derart gewählt ist, dass der Kältebedarf des Flugzeugs während eines Bodenbetriebs gedeckt ist.
4. Kühlsystem (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Kältemaschine (18, 20) Luft innerhalb des Druckrumpfes des Flugzeugs als Wärmesenke zur Wärmeabgabe nutzt.
5. Kühlsystem (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Kältemaschine (18, 20) Kälte durch einen Kaltdampfprozess erzeugt.
6. Kühlsystem (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Kältetransportsystem (14) wenigstens eine Kälteträgerpumpe (32, 34) zum Umwälzen des Kälteträgermediums aufweist.

7. Kühlsystem (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Kältetransportsystem (14) wenigstens einen Speicher (40) zum Zwischenspeichern von Kälteträgermedium aufweist.
8. Kühlsystem (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Kälteverbraucher (44, 46, 48) ein Sekundär-Kältetransportsystem aufweist, in welchem mittels eines Sekundär-Kälteträgers, vorzugsweise Luft, Kälte von dem Kälteträgermedium übertragen wird.
9. Kühlsystem (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine zentrale Steuereinheit vorgesehen ist, die in Abhängigkeit von wenigstens einem den gegenwärtigen Kältebedarf angebenden Parameter die Kälteleistung steuert.
10. Kühlsystem (10) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die den gegenwärtigen Kältebedarf angebenden Parametern die Temperatur des Kälteträgermediums an wenigstens einer Stelle im Kältetransportsystem (14), vorzugsweise zumindest die Austrittstemperatur des Kälteträgermediums aus der Kälteträgerpumpe, oder/und Informationen über den Kältebedarf des wenigstens einen Kälteverbrauchers (44, 46, 48) oder/und den Druck des Kälteträgermediums in dem Kältetransportsystem (14) wiedergeben.
11. Kühlsystem (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kälteleistung zur Anpassung an den gegenwärtigen Kältebedarf im Flugzeug durch Ein- und Ausschalten einzelner Kältemaschinen (18, 20) der Kälteerzeugungseinrichtung (12) steuerbar ist.
12. Kühlsystem (10) nach Anspruch 2 oder 3 und einem Ansprache 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die zentrale Steuereinheit die Kältemaschinen (18, 20) derart ansteuert, dass sie im zeitlichen Mittel im wesentlichen die gleiche Betriebsdauer aufweisen.
13. Kühlsystem (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Kälteträgermedium sowohl eine eingeschaltete Kältemaschine (18, 20) als auch eine ausgeschaltete Kältemaschine durchströmt.

14. Kühlsystem (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Kältemaschine ein Sperrventil und eine die Kältemaschine umgehende Bypassleitung zugeordnet ist.
15. Kühlsystem (10) nach Anspruch 9 und einem weiteren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mittels der Steuereinrichtung die Kälteleistung der wenigstens einen Kältemaschine (18, 20), vorzugsweise kontinuierlich, steuerbar ist.
16. Kühlsystem (10) nach Anspruch 9 und einem weiteren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit die Austrittstemperatur des die Kältemaschine (18, 20) verlassenden Kälteträgermediums erfasst und nach Maßgabe der erfassten Austrittstemperatur die Kältemaschine (18, 20) ansteuert.
17. Kühlsystem (10) nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Kälteleistung der wenigstens einen Kältemaschine (18, 20) mittels eines Hot Gas Bypass-Ventils und/oder durch Variieren der Drehzahl eines in der Kältemaschine (18, 20) genutzten Kompressors veränderbar ist.
18. Kühlsystem (10) nach Anspruch 9 und einem weiteren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit zur Steuerung der Kälteleistung des Kühlsystems (10) die Fördermenge des Kälteträgermediums in dem Kältetransportsystem (14) verändert.
19. Kühlsystem (10) nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit zur Steuerung der Kälteleistung die Drehzahl der wenigstens einen Kälteträgerpumpe (32, 34) verändert.

## Zusammenfassung

### Kühlsystem zum Kühlen von wärmeerzeugenden Einrichtungen in einem Flugzeug

Bei einem Kühlsystem (10) zum Kühlen von wärmeerzeugenden Einrichtungen (44, 46, 48) in einem Flugzeug, mit einer Kälteerzeugungseinrichtung (12), wenigstens einem Kälteverbraucher (44, 46, 48) und einem die Kälteerzeugungseinrichtung (12) und den Kälteverbraucher (44, 46, 48) verbindenden Kältetransportsystem (14), ist vorgesehen, dass die Kälteerzeugungseinrichtung (12) wenigstens eine Kältemaschine (18, 20) umfasst, die den maximalen Kältebedarf des wenigstens einen Kälteverbrauchers (44, 46, 48) abdeckt, und dass der wenigstens eine Kälteverbraucher (44, 46, 48) über ein in dem Kältetransportsystem (14) zirkulierendes Kälteträgermedium mit in der Kälteerzeugungseinrichtung (12) erzeugter Kälte versorgt wird.

(Figur)

